

## DƏNLİ YEMLƏRİN HAZIRLANMASINDA EKSPERİMENTAL MİKRONİZATORUN TEXNOLOJİ-KONSTRUKTİV PARAMETRLƏRİNİN TƏDQİQİ

N.X.MƏMMƏDOV  
AKTN “Aqromexanika” ET İnstituTU

Məqalədə dənli yemlər və onların hazırlanmasında istifadə olunan qurğu və avadanlıqların təkmilləşmə xüsusiyyətləri qeyd olununur. Burada tədqiq edilən və işlənib hazırlanmış eksperimental qurğunun laboratoriya sınağı aparılmış və asılılıq qrafikləri qurulmuşdur. Eksperimental tədqiqatlarla kvars şüşə və metal şüaqqaytaran –örtük arasındakı araboşluğundan dənin keçmə vaxtı arasındaki asılılıq müəyyən edilmişdir. Tədqiqat obyekti olaraq bugda, arpa, vələmir götürülmüşdür. Burada mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanma lampasının yerləşmə məsafəsindən asılı olaraq 50 dənin dağılma qüvvəsi öz əksini tapmışdır. Kvars silindrin qalınlığının furaj dənin mikronizasiyasına tədqiqi göstərir ki, kvars şüşə qalınlığı dəyişikcə istiliklə işləmə effekti və eləcə də dənin dağılma qüvvəsi dəyişir. Burada kvars şüşənin qalınlığı 4 mm olduqda İQ şüaların dəndə qeyri bərabər paylanması müşahidə olunmuşdur. Kvars şüşənin 6 mm qalınlığında istiliklə işlənmə qalınlığın 8 mm olan variantına nəzərən daha stabil cərəyan etmişdir. Kvars şüşənin qalınlığı 8 mm olduqda dənin mikronizasiyası üçün daha çox vaxt tələb olunur ki, bu da əlavə enerji sərfinə səbəb olur.

**Açar sözlər:** yem, dənli, bitkilər, yemin hazırlanması, furaj dəni, infraqırmızı şüa, istiliklə işlənmə, mikronizasiya

**D**əlinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatında heyvandarlıq məhsullarının xüsusi çəkisi vardır. Heyvandarlıq məhsullarının istehsalında qüvvəli-qarışq yemlər xüsusi dənli bitkilər başlıca rol oynayır. Dənli bitkilər - bitkiçiliyin və eləcə də bütövlükdə kənd təsərrüfatının zəruri məhsulları olmaqla insanların qidasının, məhsuldar heyvandarlığın və quşçuluğun inkişafının əsasını təşkil edir. Dənli bitkilərin istehsalının artırılması kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas məsələlərdən biri olmaqla, ölkə əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında əsas strateji sahədir. Dənli bitkilər içərisində isə furaj dəni yüksək qidalılığa malik olmaq onun düzgün hazırlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün dəni mikronizasiya edən müxtəli qurğular mövcuddur. Belə ki, şüalandırma kamerası, infraqırmızı şüalandırıcılar, şüaqqaytarıcı, lentalı konveyer, karkas çərçivə, yükləyici bunker, sorucu və basqlı ventilyatorlardan ibarət dəni mikronizasiya edən qurğu [1] məlumdur. Burada konveyer ilə şüalandırma kamerası arasındaki ara boşluğundan enerji ikisinin olması, sorucu və basqlı ventilyatorlardan istifadə edilməsi şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə olunmasına imkan vermir.

Dəni mikronizasiya edən digər qurğu [2] karkas çərçivə, rəflər, iki CBЧ generatoru, infraqırmızı şüalandırıcı, kvars şüşə divarlı boru, yükləyici, çıxış deşiyi, boşqablı çıxış dozatoru, gövdəyə və qəbul bunkerinə malikdir.

Bu qurğuda iki ədəd CBЧ generatorundan və bir infraqırmızı şüalandırıcıdan istifadə edilməsi onu enerjитutumlu edir, şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə edilmir.

Qeyd olunan qurğulara mahiyyətcə yaxın olan dəni mikronizasiya edən qurğu [3] gövdə, yükləyici bunker, şüalandırma kamerası, infraqırmızı şüalandırıcı, daxili kvars şüşə silindr, xarici silindr, bunlar arasındakı dən hərəkət edən boşluq, çıxış deşiyi, diskli çıxış dozatoru və işlənmiş dən bunkerinə malikdir. Bu qurğuda infraqırmızı şüalandırıcılar qurğunun mərkəzindəki kvars şüşəli silindrin içərisində biri silindrə perpendikulyar vəziyyətdə, digəri isə ona çalçarpaz maili vəziyyətdə yerləşdiyinə görə mikronizasiya prosesində şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə oluna bilmir. Odur ki, analitik icmal və axtarış xarakterli nəzəri tədqiqatlar nəticəsində formalasmış işçi hipotezə əsaslanan texnoloji prosesin, konstruktiv-kinematik parametrlərin real iş şəraitinin yoxlanması məqsədilə eksperimental mikronizator tədqiq edilərək işlənib hazırlanmışdır[4, 5].

Eksperimental qurğunun işinin tədqiqi məqsədilə furaj dənin mikronizasiya səviyyəsinin öyrənilməsi üzrə laboratoriya tədqiqatlarının nəticiləri cədvəldə verilmişdir. Burada mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanma lampasının yerləşmə məsafəsindən asılı olaraq 50 dənin dağılma qüvvəsi öz əksini tapmışdır. Cədvəldən görünür ki, mikronizasiya olunmamış 50 dəni dağıdan qüvvə 702,34 N-a bərabərdir. İQ şüalanma lampası 0,1 m məsafədə olduqda və dən 10 san mikronizasiya olunduqda dağıdıcı qüvvə 688,38 N təşkil edir. Məsafə 0,04 m olduqda isə dağıdıcı qüvvə 621,35 N edir.

Cədvəl

Mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanadırma lampasının obyektdən aralı yerləşmə məsafəsindən asılı olaraq 50 dənədən dağıdan qüvvənin dəyişməsi

Vaxt, t, san	Material - Buğda						
	Lampanın yerləşmə məsafəsi, m						
	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
Dağıdıcı qüvvə, N							
0	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34
10	688,38	680,69	678,49	673,01	647,72	631,24	621,35
15	673,00	669,71	658,71	644,42	623,54	609,26	563,12
20	640,03	633,43	624,64	602,66	587,28	551,01	537,82
25	637,83	618,05	607,06	572,98	523,53	514,74	516,94
30	587,28	575,19	563,11	552,11	502,65	423,52	394,95
35	579,58	553,21	544,42	523,53	427,92	398,25	315,82
40	572,97	542,22	526,83	505,95	357,59	350,98	269,67
45	527,93	525,73	497,16	424,62	267,47	255,38	218,01
50	375,17	369,67	359,78	352,09	193,83	192,74	171,85
55	349,89	345,51	336,71	330,11	-	-	-
60	308,13	302,64	291,65	276,26	-	-	-
65	281,75	278,46	272,96	265,27	-	-	-
70	229,00	226,81	223,51	193,83	-	-	-
75	211,42	218,02	214,72	-	-	-	-
80	188,34	181,75	179,55	-	-	-	-

Burada tünd xətlə haşiyəyə alınmış zona dənin kifayət qədər mikronizasiya olunma səviyyəsinə uyğundur.

Mikronizasiya olunma vaxtı artdıqca buğdanı dağıdan qüvvə azalır. Belə li, 50 san ərzində işlənmiş buğdanın dağılmışına 375,17 N qüvvə lazım gəlmişdir. Bu zaman lampanın obyektdən məsafəsi 0,1 m təşkil etmişdir. Məsafə 0,04 m olduqda isə 171,85 N qüvvə lazım gəlmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, lampa ilə obyekt arasındaki məsafə 0,1; 0,09; 0,08 və 0,07 m olduqda buğda dənlərinin işlənməsinə 50...55 san vaxt tələb olunur. Məsafə 0,06; 0,05 və 0,04 m olduqda isə müvafiq olaraq 40, 35 və 30 san vaxt kifayət edir.

Buğda dəni ilə aparılmış eksperiment nəticəsində qrafiki asılılıq (şək.1) qurulmuşdur.

Alınmış qrafiki asılılıq aşağıdakı empirik düsturla ifadə olunur:

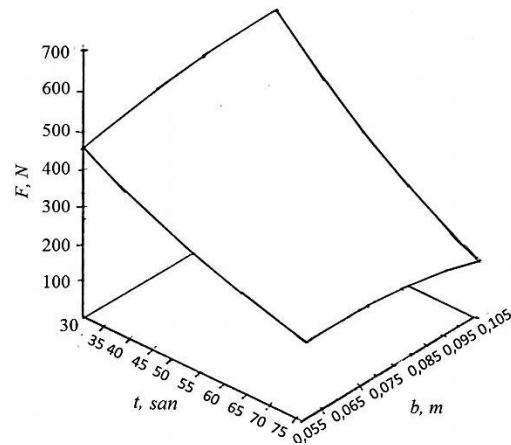
$$F=139,9326-4,3221t+12374,6883b+0,0402t^2-103,6729tb-33044,1667b^2, \quad (1)$$

burada  $b$ - İQ şüalandırma lampasının obyektdən olan məsafəsi, m;

$t$ -dənin mikronizasiya olunma vaxtı, san.

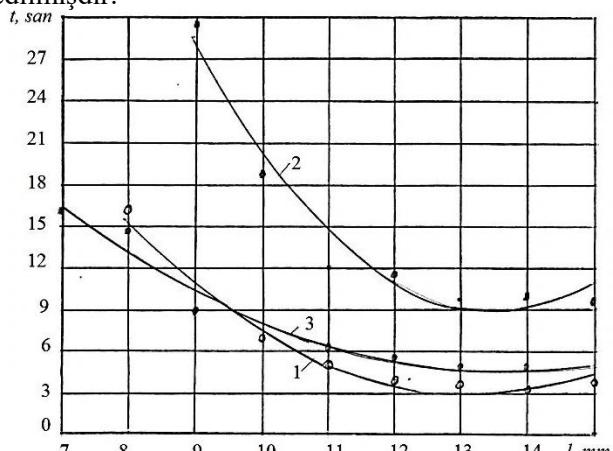
Bu düstur İQ şüalandırma lampasının obyektdən yerləşdirilmə məsafəsi və dənin mikronizasiya olunma vaxtına görə dəni dağıdan qüvvənin hesablanması istifadə oluna bilər.

Buradan görünür ki, dənin kifayət qədər mikronizasiya olunma səviyyəsi 50 dənədən dağılması üçün 350...400 N təşkil edir. Bu qüvvə istehsal şəraiti üçün kriteriya olaraq qəbul oluna bilər.



Şək.1. 50 dənənin dağıdılma qüvvəsinin dənin mikronizasiya olunma vaxtından və lampanın obyektdən olan məsafəsindən qrafiki asılılığı.

Eksperimental tədqiqatlarla kvars şüşə və metal şüaqqaytaran -örtük arasındaki araboşluğunundan dənin keçmə vaxtı arasındaki asılılıq (şək.2) müəyyən edilmişdir.



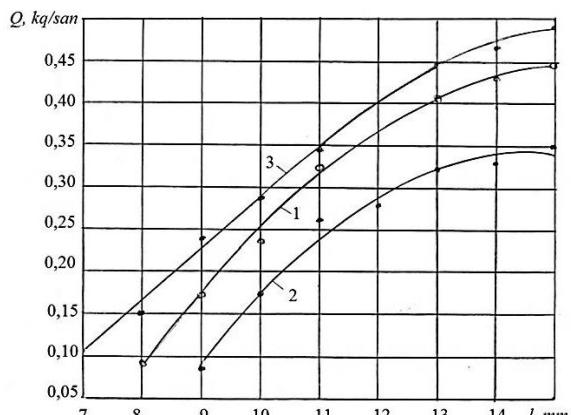
Şək.2. Kvars şüşə və metal şüaqqaytaran -örtük arasındaki araboşluğunundan asılı olaraq dənin axma vaxtinin dəyişməsi:  
1-buğda; 2-arpa; 3-vələmir.

Alınmış asılılıqların təhlili göstərir ki, kvars şüşə ilə metal şüaqqaytaran-örtük arasındaki araboşluğunun artması ilə dənin axma vaxtı parabolik qanunauyğunluqla azalır. Qrafikdə görünür ki, araboşluğu 5-dən 15 mm-ə qədər artıqda buğdanın axma vaxtı 16,7-dən 3,4 saniyəyə, arpaninki 29,7-dən 9,6 saniyəyə, vələmirinkini isə 16,1-dən 4,08 saniyəyə qədər azalır. Həmçinin müşahidə olmuşdur ki, araboşluğu 6 mm olduqda vələmirin, 7 mm olduqda buğdanın və 8 mm olduqda arpanın axını dayanır. Bu onunla izah edilir ki, dənin həndəsi ölçüləri dənin həmən araboşluğunundan keçməsinə mane olur.

Eksperimental qiymətlər göstərir ki, kvars şüşə ilə metal şüaqqaytaran-örtük arasındaki araboşluğunun artma effektliyi tədqiq olunan bütün dənlərdə müşahidə olunur. Rasional ölçü buğda üçün 9 mm, arpa üçün 10 mm, vələmir üçün 8 mm-dir. Bu ölçüdə olan araboşlungunda furaj dənləri mikronizator bunkerindən sərbəst axa bilərlər.

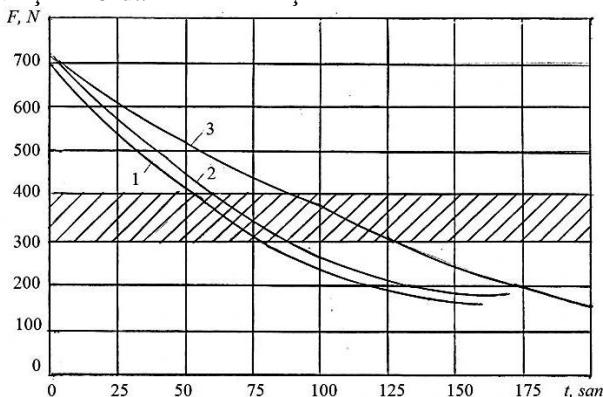
Laboratoriya tədqiqatları zamanı eyni zamanda kvars şüşə ilə metal şüaqqaytaran-örtük arasındaki ara boşluğunundan asılı olaraq qurğunun dən buraxma qabiliyyətinin ( $Q$ , kq/san) dəyişməsi öyrənilmişdir. Alınan nəticələr qrafiki olaraq şəkil 3-də verilmişdir.

Qrafik asılılıqları təhlil edərək belə bir nticəyə gəlmək mümkündür ki, kvars şüşə ilə metal şüaqqaytaran-örtük arasındaki ara boşluğu arttıkça məhsuldarlıq parabolik qanuna uyğunluqla artır. Bu zaman vələmirin məhsuldarlığı bugda və arpaninkinə nəzərən daha çoxdur. Qrafikdən görünür ki, ara boşluğu 5-dən 15 mm-ə qədər arttıkda vələmir, bugda və arpa üçün məhsuldarlıqlar müvafiq olaraq 0,112-dən 0,492 kq/san-yə, 0,094-dən 0,447 kq/san-yə, 0,082-dən 0,352 kq/san-yə qədər artır.



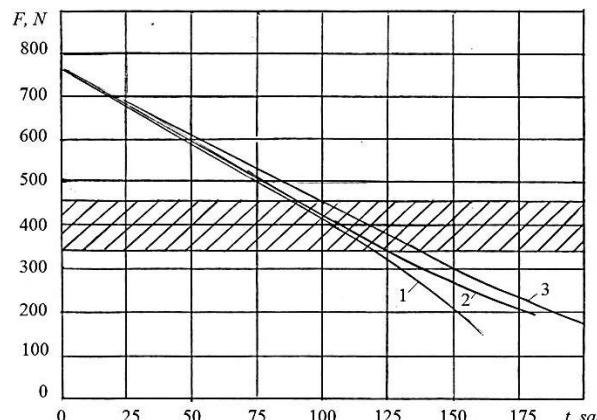
Şək.3. Kvars şüşə və metal şüaqqaytaran-örtük arasındaki ara boşluğunundan asılı olaraq qurğunun buraxıcılıq qabiliyyətinin dəyişməsi:  
1-bağda; 2-arpa; 3-vələmir.

Kvars şüşənin qalınlığının ( $\delta$ , mm) dənlərin mikronizasiya olunma səviyyəsinə (dağıılma qüvvəsinə  $F$ , N görə) təsiri öyrənilmiş və müxtəlif dənlər üzrə nəticələr qrafiki olaraq şəkil 4, şəkil 5 və şəkil 6-da eks olunmuşlar.



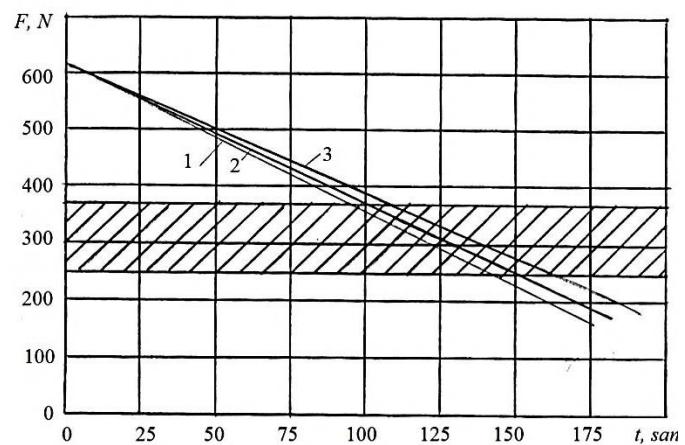
Şək.4. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında (δ) vaxtdan asılı olaraq 50 buğda dənini dağıdan qüvvənin (F) dəyişməsi:

1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni eks etdirir.



Şək.5. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında (δ) vaxtdan asılı olaraq 50 arpa dənini dağıdan qüvvənin (F) dəyişməsi:

1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni eks etdirir.



Şək.6. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında (δ) vaxtdan asılı olaraq 50 vələmir dənini dağıdan qüvvənin (F) dəyişməsi:

1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni eks etdirir.

Kvars silindrin qalınlığının furaj dəninin mikronizasiyasına tədqiqi göstərir ki, kvars şüşə qalınlığı dəyişdikcə istiliklə işləmə effekti və eləcə də dənin dağıılma qüvvəsi dəyişir. Burada kvars şüşənin qalınlığı 4 mm olduqda İQ şüaların dəndə qeyri bərabər paylanması müşahidə olunmuşdur. Kvars şüşənin 6 mm qalınlığında istiliklə işlənmə qalınlığın 8 mm olan variantına nəzərən daha stabil cərəyan etmişdir. Kvars şüşənin qalınlığı 8 mm olduqda dənin mikronizasiyası üçün daha çox vaxt tələb olunur ki, bu da əlavə enerji sərfinə səbəb olur.

## ƏDƏBİYYAT

**1.** Установка для микронизации зерна: Патент СССР. SU 1684578. **2.** Установка для микронизации зерна: Патент RU 2389418. **3.** Установка для микронизации зерна: Патент РФ 2327367. **4.** Məmmədov N.X., Xəlilov R.T., Məmmədov Q.B. Dəni mikronizasiya edən qurğu: Azərbaycan Respublikası Patent və Əməkdaşlıq Mərkəzi, U 2017 0025, 2018. **5.** Məmmədov N.X. Mikronizasiya texnikasının təkmilləşdirilməsi / Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə: ADAU, 2015, s.315-317.

### Исследование технологических конструктивных параметров экспериментального микронизатора при приготовлении зерновых кормов

**Н.Х.Мамедов**

В статье отмечаются особенности совершенствования средств и оборудования, используемых в зерновых кормах и способах их приготовления. Проведены лабораторные исследования разработанного исследуемого экспериментального оборудования, построены графики зависимости. Экспериментальными исследованиями определены зависимости прохождения зерна через пространство между кварцевым стеклом и металлическим лучеотражателем. Как объект исследования были взяты пшеница, ячмень, овес. В зависимости от времени микронизации и расположения ИК лампы была определена сила разрушения 50 зерен. Исследования толщины кварцевого цилиндра при микронизации фуражного зерна указывает на то, что при изменении толщины кварцевого стекла изменяются эффект термообработки, а так же сила разрушения зерна. При толщине кварцевого стекла в 4 мм, наблюдалось неравномерное распределение ИК лучей в зерне. При толщине кварцевого стекла 6 мм термообработка была более стабильной, чем при толщине 8 мм. При толщине кварцевого стекла составляющей 8 мм, для микронизации зерна требуется больше времени, что приводит к дополнительному расходу энергии.

**Ключевые слова:** корм, зерновые, растения, приготовление корма, фуражное зерно, инфракрасные лучи, термообработка, микронизация.

### Study of technological constructive parameters of an experimental micronizer when preparing grain feeds

**N.KH.Mammadov**

The article notes the features of the improvement of tools and equipment used in cereal feeds and methods for their preparation. Laboratory studies of the developed experimental equipment were carried out, dependency graphs were built. Experimental studies have determined the dependences of the passage of grain through the space between quartz glass and a metal ray reflector. As an object of research were taken wheat, barley, oats. Depending on the micronization time and the location of the IR lamp, the force of destruction of 50 grains was determined. Studies of the thickness of the quartz cylinder during micronization of feed grains indicate that the effect of heat treatment, as well as the force of destruction of the grain, change as the thickness of the quartz glass changes. At a thickness of 4 mm quartz glass, an uneven distribution of IR rays in the grain was observed. With a quartz glass thickness of 6 mm, heat treatment was more stable than with a thickness of 8 mm. With a quartz glass thickness of 8 mm, micronization of grain takes more time, which leads to additional energy consumption.

**Key words:** food, grain, plants, preparation of food, feed grain, infrared rays, heat treatment, micronization.